

JP11264679

Publication Title:

HEAT EXCHANGER AND HEAT EXCHANGING METHOD

Abstract:

Abstract of JP11264679

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance assembling workability significantly by regardless of the orientation or the arranging order of plate member by integrating a thin plate for forming a planar space through mutual bending with an outer plate covering the thin plate to form a fluid channel through a packing material. **SOLUTION:** In a sheet of thin plate 2 being bent alternately into accordion shape, a heat exchanging fluid flows through spaces 2a, 2b defined by the bends. Front and rear walls 3, 4 are provided in order to seal the end face of the thin plate 2 in the bending direction and left/right side walls 5, 6 are provided in order to seal the end face of the thin plate 2 in the breadthwise direction. The sealing means is provided vertically to the end face of the thin plate 2 using a plate member different from that of the side walls 5, 6 and integrated inseparably through a packing material. Section plates 7, 8 are provided orthogonally to the breadthwise direction substantially in the center of the thin plate 2 in the breadthwise direction while touching one end to the vertexes of upper and lower bends of the thin plate 2.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(51) Int.Cl.⁶

F 2 8 D 9/00

識別記号

F I

F 2 8 D 9/00

審査請求 未請求 請求項の数13 ○ L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-67088

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月17日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72) 発明者 樽松 雅行

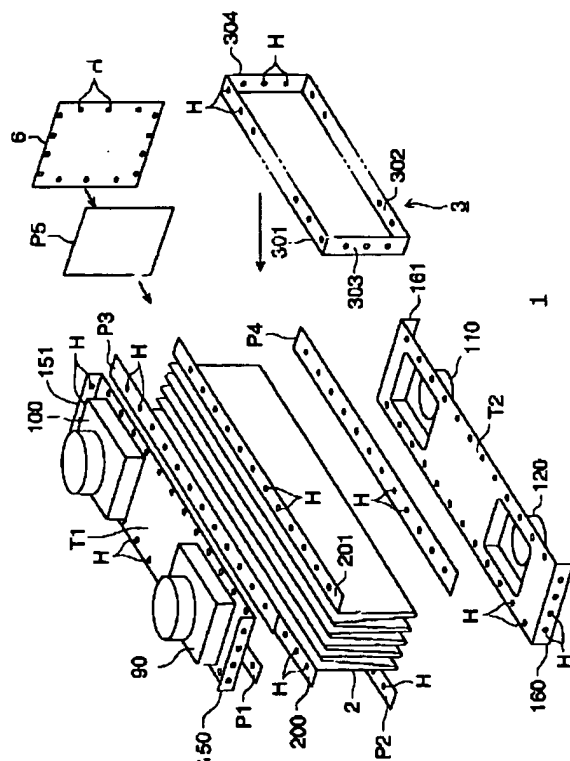
東京都目野市さくら町 1 番地コニカ株式会社内

(54) 【発明の名称】 熱交換器および熱交換方法

(57) 【要約】

【課題】 従来のプレート式等の積層型熱交換器における問題点(板材の方向性や配列順序に気を使わねばならない等)を極力なくし、組立作業性を向上させた熱交換器および部品点数を出来る限り減少させ、結果として低コストな熱交換器を提供する事。部品点数を出来る限り減少させ、流体漏れも起こりにくく、結果として、低コストな熱交換器を提供する事。洗浄ができるように分解(分離)可能な熱交換器を提供する事。

【解決手段】 (1) 交互の曲げにより面状空間を形成してなる薄板と、前記薄板を覆い流体の流路を形成する外板と、前記薄板の端部と前記外板との間にパッキン材を介して、両者を分離可能な構造で一体化した事を特徴とする熱交換器。(2) 交互の曲げにより面状空間を形成してなる薄板であって、前記曲げ方向と直交する方向における両端部を封止してなる薄板を、交換可能に外板内に配設した事を特徴とする熱交換器。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 交互の曲げにより面状空間を形成してなる薄板と、前記薄板を覆い流体の流路を形成する外板と、前記薄板の端部と前記外板との間にパッキン材を介して、両者を分離可能な構造で一体化した事の特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記薄板は、前記交互の曲げ部以外にジグザグ形状の曲げ部を有する事の特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】 前記面状空間を所定の形状に維持する補強部材を備えており、当該補強部材と前記薄板とは分離可能である請求項1に記載の熱交換器。

【請求項4】 前記補強部材は前記外板と一体的である事の特徴とする請求項3に記載の熱交換器。

【請求項5】 前記曲げ方向と直交する方向にある前記薄板の両端部は封止部材により封止してあり、前記外板は熱交換に使用される流体の出入り口を有するとともに、前記面状空間の形状維持用の補強部材を一体的に有してなる事の特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項6】 前記パッキン材は、ゴム硬度50以下の材質である事の特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項7】 交互の曲げにより面状空間を形成してなる薄板であって、前記曲げ方向と直交する方向における両端部を封止してなる薄板を、交換可能に外板内に配設した事の特徴とする熱交換器。

【請求項8】 前記外板は前記薄板が占める領域内に流体の出入り口を有する事の特徴とする請求項1または請求項7に記載の熱交換器。

【請求項9】 少なくとも一方の端部の封止は、交互の曲げを有する前記薄板に対して垂直方向に板材を設け、接着剤もしくは充填剤により前記板材を一体化してなる事の特徴とする請求項7に記載の熱交換器。

【請求項10】 前記封止はゴム硬度50以下のパッキン材で行う事の特徴とする請求項7に記載の熱交換器。

【請求項11】 前記板材は容器状である事の特徴とする請求項9に記載の熱交換器。

【請求項12】 前記封止は、液状から固形状に変化する金属材料、樹脂材料またはセラミック材料からなる事の特徴とする請求項7に記載の熱交換器。

【請求項13】 請求項1または請求項7の熱交換器を使用して流体の熱交換をおこなう事の特徴とする熱交換方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、空調機器、自動車、発電、冷却設備、乾燥設備・機器等の加熱源や冷却源を有する、または、温度を維持する機器・設備等に用いる熱交換器および熱交換方法に係わる。

【0002】

【従来の技術】高効率な熱交換器として、特公昭63-

43679号公報、特開昭61-41895号公報および特開平6-123570号公報等に開示されているような熱交換器が知られている。

【0003】具体的には、複数枚の板材を積層する事により伝熱面積を多くした積層型熱交換器（プレート式熱交換器、プレートフィン型熱交換器という場合もある）が知られている。

【0004】これは一層毎に異なる流体を流して熱交換する方式である。

【0005】前記プレート式、あるいは、プレートフィン型熱交換器はそれぞれに特徴を有している。

【0006】例えば、プレート式熱交換器は、プレートの枚数を変える事により伝熱面積の増減が容易に行え、プレートの重ね方によってフローパターンを変えられ、また、分解により清掃や点検が容易に出来る。

【0007】また、プレートフィン型熱交換器は、重ね方で直交、向流どちらでも出来、フィンが補強材として利用し得、更に、コンパクト軽量で容量当たりの伝熱面積を大きくできる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のごとき積層型熱交換器は、多数枚の板材を組み込んで一体化を計るものであり、パーツである板材の方向性や配列順序等を間違えないようにしなければならないので取り扱いが不便であり、同時に、それがため、組立に時間がかかる。

【0009】また、これらの事が、結果として、コスト高を招くという問題を有している。

【0010】本発明は、従来技術における問題点、すなわち、板材の方向性や配列順序等に気を使わず、組立作業性を大幅に向上させる事が出来る熱交換器を提供することを主たる目的とする。

【0011】また、部品点数を出来る限り減少させ、流体漏れも起こりにくく、結果として、低コストな熱交換器を提供することを他の目的とする。

【0012】また、洗浄ができるように分解（分離）可能な構造の熱交換器を提供する事を更なる目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は下記構成により達成できる。

【0014】（1）交互の曲げにより面状空間を形成してなる薄板と、前記薄板を覆い流体の流路を形成する外板と、前記薄板の端部と前記外板との間にパッキン材を介して、両者を分離可能な構造で一体化した事の特徴とする熱交換器。

【0015】（2）前記薄板は、前記交互の曲げ部以外にジグザグ形状の曲げ部を有する事の特徴とする前記（1）に記載の熱交換器。

【0016】（3）前記面状空間を所定の形状に維持する補強部材を備えており、当該補強部材と前記薄板とは

分離可能である前記(1)に記載の熱交換器。

【0017】(4)前記補強部材は前記外板と一体的である事を特徴とする前記(3)に記載の熱交換器。

【0018】(5)前記曲げ方向と直交する方向にある前記薄板の両端部は封止部材により封止しており、前記外板は熱交換に使用される流体の出入り口を有するとともに、前記面状空間の形状維持用の補強部材を一体的に有してなる事を特徴とする前記(1)に記載の熱交換器。

【0019】(6)前記パッキン材は、ゴム硬度50以下の材質である事を特徴とする前記(1)に記載の熱交換器。

【0020】(7)交互の曲げにより面状空間を形成してなる薄板であって、前記曲げ方向と直交する方向における両端部を封止してなる薄板を、交換可能に外板内に配設した事を特徴とする熱交換器。

【0021】(8)前記外板は前記薄板が占める領域内に流体の出入り口を有する事を特徴とする前記(1)または前記(7)に記載の熱交換器。

【0022】(9)少なくとも一方の端部の封止は、交互の曲げを有する前記薄板に対して垂直方向に板材を設け、接着剤もしくは充填剤により前記板材を一体化してなる事を特徴とする前記(7)に記載の熱交換器。

【0023】(10)前記封止はゴム硬度50以下のパッキン材で行う事を特徴とする前記(7)に記載の熱交換器。

【0024】(11)前記板材は容器状である事を特徴とする前記(9)に記載の熱交換器。

【0025】(12)前記封止は、液状から固形状に変化する金属材料、樹脂材料またはセラミック材料からなる事を特徴とする前記(7)に記載の熱交換器。

【0026】(13)前記(1)または(7)の熱交換器を使用して流体の熱交換をおこなう事を特徴とする熱交換方法。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を用いて以下に説明する。

【0028】図1は、本発明に係わる熱交換器の概念を説明するための斜視図である。

【0029】図において、1は熱交換器全体を示す。2は交互の小さな曲げを連続的に形成してアコーディオン状となした一枚の薄板であり、この曲げによって作られる空間(以下、この空間を積層空間または面状空間と言う)2a、2b内を熱交換用の流体が流れる。

【0030】3および4は、前記薄板2の曲げ方向の端面を封止すべく設けた前面壁(外板)および後面壁(外板)で、前記薄板とはほぼ同じ幅を有する。

【0031】5および6は、前記薄板2の幅方向(前記曲げ方向と直交する方向)における端面を封止すべく設けた左右の側壁(外板)である(以下、前後壁3、4及

び左右側壁5、6を総称して述べる事が便利な場合、外枠という)。

【0032】前記封止手段は、左右側壁とは別の板材を用い、前記薄板の端面に対して垂直方向に設け、接着剤もしくは充填剤で一体化した構成としてもよく、ゴム硬度が50以下の材質からなるパッキン材を介して分解可能に外板あるいは他の板材と結合を計る構成としても良い。特に、薄板あるいは外枠内部の洗浄を考慮した場合にその取り付け構造は有用である。

【0033】また、構造によるが、前記構成において片側の面状空間のみに封止が必要であれば、前記積層空間2a、または2bの断面形状にあった形状の板材により封止する事ができる。

【0034】7および8は、前記薄板2の幅方向における略中央部であって、その幅方向に対して直交する方向に設けた区画板であり、薄板の上部及び下部の曲げの頂点にその一端が接触するように関係づけてある。

【0035】前記薄板2、外枠(3、4、5、6)及び区画板7、8は接着手段等により接着、または、封止しており、流体漏れを防止できる構成になっている。

【0036】接着手段としては、接着剤、パッキン、溶接、ロー付け、または、溶融等、適宜の手段を選択的に用いる事が出来る。

【0037】接着手段の詳細については後述する。

【0038】9および10は、前記薄板2の一方の面、すなわち、積層空間2aに対する流体Aの入り口と出口であり、11および12は、前記薄板の反対側の面、すなわち、積層空間2bに対する流体Bの入り口と出口を示す。

【0039】前記流体Aと流体Bとは同じ性質を有するものでも、異質のものでもよく、用途等、種々の条件によって決定できる。

【0040】熱交換器1は以上のような基本的構成を有しているので、例えば、入り口9から積層空間2aに入り込んだ流体Aは矢印で示すように、前記積層空間、あるいは、面状空間を形成する前記薄板2の片面に沿って進み、図において右側に流れた後、出口10から排出される。

【0041】一方、入り口11から入り込んだ流体Bは、積層空間2bを構成する薄板の他面に沿って進み、図において左側に流れた後、出口12から排出される。

【0042】熱交換は、前記薄板2を介しての、熱交換する流体の移動に伴って行われる。

【0043】上述の実施の形態においては、一枚の薄板を用いて従来の積層板(プレート)に対応する構成を作りうるので、部品数を大幅に減少できる。

【0044】また、一枚の薄板からなる極めて簡単な構成であるので、板の取り扱い、加工、組立等における作業性を大幅に向上させる事ができる。

【0045】また、従来装置の組立時におけるような、

板材の方向性についての気遣いは殆ど必要なく、配列順序については考慮の対象外とする事ができる等、幾つもの有用性を持ち合わせている。

【0046】図2は外形形状が図1と異なる熱交換器を示す概略図であり、基本的には図1と同様に、交互に連続した曲げにより面状空間を呈してなる一枚の薄板を内蔵している。

【0047】図において、前記図1における部材（手段）と同一部材、または、同一機能を有する部材（手段）には同一の参照数字を付してあり、説明は省略する。

【0048】図中、T1は外枠を構成する要素である上壁であり、下部には同様の底壁T2を有する。

【0049】90および100は上壁側に設けた枠で、前述のように薄板で形成される面状空間の一方の側に供給される流体の入り口9および出口10に、それぞれが連通している。

【0050】また110及び120は底壁側に設けた枠で、前記面状空間と対向する薄板の他方の側に作られる面状空間に供給される流体の入り口11および出口12と連通している。

【0051】換言すれば、90、110は実質的に流体の入り口であり、100、120は実質的に流体の出口であるといえる。

【0052】本実施の形態における薄板と流体の出入り口との関係は、前記図1の薄板と入り口（9、11）及び出口（10、12）との関係と同じである。

【0053】即ち、前後壁、左右壁および上底壁で形成される外枠に内蔵されている薄板の占める領域内に前記出入り口9～12を設けてある。

【0054】ここで、薄板の占める領域内に出入り口があるとは、例えば、図において上壁に対して（実質的には薄板に対して）垂直上方向からみた時、前記薄板が存在する仮想平面を垂直方向に移動した仮想平面内に出入り口が位置する関係にある事を指す。

【0055】前記薄板は前記面内で交互の曲げを有しており、従って、前記出入り口は薄板の曲げ部がある範囲内にあるとも言える。

【0056】いずれにせよ、前記の構成は、交換器の小型化に寄与する。但し、種々の条件により、例えば、出入り口9、10は図の通りの位置におき、片方の出入り口11、12を左右壁に係付けて設ける事が出来る等、設計の自由度は広い。

【0057】また、前記上壁T1と枠90、100、および、底壁T2と枠110、120は、それぞれ一体化せしめて、薄板を内蔵する枠体に対して蓋体状に構成する事が出来る。

【0058】図3にその態様の概略を展開して示すが、枠90、100、110、120の形状が異なる程度であり、前記した部材と同一部材または同一機能を有する

部材には同一の参照数字を付してあるので説明は省略する。。

【0059】図4は前記図2のI-I線に沿った断面を示す概略図であり、特に、薄板の端部（端面）の封止について説明するためのものである。

【0060】図において、外枠（前記の通り、前後左右壁等で構成される）の中に設置されている薄板2は、一方の端部（端面）S（図において左上）に始まり、連続的に交互に曲げられた部位を介して、他端部（他端面）F（図において右上）で終わっている。

【0061】曲げ方向（図において左右の方向）における前記薄板2の端部（端面）S、Fと外枠との接合は接着剤等、前述した手段を利用する事により流体の漏れを防止できる封止を完成しているが、前記薄板2あるいは、外枠内部の洗浄を考慮すれば、ゴム板等のパッキン材を介してボルト、ナット等の固定手段により一体化を計るのが望ましい。

【0062】また、曲げ方向と直交する方向（幅方向）における薄板2の両端部（両端面）と外枠との接合同様の手段により封止してあるが、前述のパッキン材の利用による分解可能な取り付け構造とすることもできる。

【0063】なお、積層空間の形状維持に対して強度が不足する材質、板厚である薄板の場合、適宜の補強手段を使用する事によりその影響を大幅に緩和できる。

【0064】強度を薄板自身の形状（構造）で賄うとすれば、交互の曲げ部以外の薄板の領域にジグザグ状の曲げ部を形成する（図4において、拡大図として示す）事が考えられる。

【0065】なお、実施の形態においては薄板の曲げ形状をアコーディオン形状としたが、波形の曲げ形状等、図5に示すような種々の形状を施すことが可能である。

【0066】図5（a）が波形状の、また、（d）がアコーディオン形状の基本型であり、（b）、（c）および（e）、（f）が振幅を小さくしたり、頂部の形状を加工したそれぞれの変形例である。

【0067】図6は、分解可能に構成した熱交換器1の構造を展開して示す。

【0068】図中、今までに説明した部材と同一部材または同一機能を有する部材には同一の参照番号を付すようにした。

【0069】図における主要構成要素は前壁3、右側壁6、上壁T1、底壁T2、薄板2、パッキン材P1～P5である。

【0070】実際には、左側壁5および後壁4も入るが、それぞれは前記右側壁6および前壁3と同じ構成（パッキン材P6も含む）を有するので図示は省略した。

【0071】薄板2の曲げ方向における端部200、201は、上部において水平方向に延びる形状を有し、かつ、前記両端部には長手方向に沿って多数の小孔Hを穿

ってある。

【0072】上壁T1は、長手方向における折曲部150、151を上方に折曲してなり、その折曲部を含む四囲には、前述と同じ多数の小孔Hが設けてある。

【0073】図中の小孔Hはパッキン材Pを挟んで、関係する部材の連結を計るものであり、以後、説明は重複するので省略する。

【0074】P1、P2は、薄板の端部200を挟んで配列され、また、P3、P4は前記薄板の他端部201を挟んで配列されるパッキン材である。

【0075】底壁T2は、長手方向における折曲部160、161を下方に折曲してなる。

【0076】3は前壁で四囲に立ち上がり（折曲部）301～304を有する。

【0077】実際には、前記前壁3と同様の構成を有する後壁4が、薄板を挟んで反対側に備えられる。

【0078】P5は薄板2の曲げ方向と直交する方向の右端部を封止するためのパッキン材であり、その外側にあるのは右側壁である。

【0079】実際には、薄板の他端部に前記と同じ構成（形状）を有するパッキン材及び左側壁5を有する。

【0080】以上のような部材の組立は次の様に行われる。

【0081】前壁3および後壁4と底壁T2とを多数の小孔Hを介してボルト、ナット等の固定手段で固定し、次いで、曲げ加工した薄板2の端部200及び201を前壁3、後壁4の上方折曲部にパッキン材P2、P4を介して載置した後、更にパッキン材P1、P3を介して上壁T1を乗せ、多数の小孔Hを介してボルト、ナットで固定する。

【0082】次に、前記薄板2の端部（端面）に、当該端面を覆うに十分な大きさを有するパッキン材P5、P6を当接させ、その外側から左右側壁5、6を押し当て、当該側壁の上辺、下辺に設けた小孔と上、底壁の折曲部150、151、160、161に設けた小孔とを介して前述と同様な固定手段で固定するとともに、側壁の左右辺に設けた小孔と前後壁の折曲部（303、304）に設けた小孔とを介して両者を固定することにより組立は終了する。

【0083】この様な構成としたので、薄板あるいは各構成部材の洗浄を行う場合、すべての部材を分解（分離）出来、容易にその目的を達成する事ができる。

【0084】なお、実施の形態においては全ての部材を部材単位まで分解出来る構成としたが、本発明はこの形態に拘束されるものではない。

【0085】ところで、本願発明に係わる薄板の材質としては、後述する種々のものを採用する事が出来、また、板の厚さも数十 μ m程度のものを使用する事ができるが、特に、厚さが薄いものの場合、面状空間（積層空間）を自己保持するには強度が不足する場合がある。

【0086】そのような不具合を解消すべく、以下に、補強の方法について説明する。

【0087】1つの方法は、薄板自体に凹凸もしくは突起を設けて強度を稼ぐことであり、図7、図8にその一例を示す。

【0088】図7（a）は、基準面から突出する凸部205、それに引き続く平面（基準面）206、前記凸部の突出方向と反対側に突出させた部位207（基準面からみて、凸部に対する凹部）、それに引き続く平面（基準面）208を1単位として、連続的に形成してなる態様を示す。

【0089】（b）は、金属からなる細線あるいは断面が三角形である剛体を薄板に接着することにより突起209を設けた態様を示す。

【0090】（c）は、前記（a）の変形で凸部と凹部との間の平面を無くし、凸部205、凹部207、平面（基準面）208を1単位として、連続的に形成してなる態様を示す。

【0091】前記凹凸あるいは突起は、薄板の曲げ（折り曲げ）方向（例えば、図4における左右方向）に対して直交する方向（図4において、紙面の表から裏に抜ける方向）、即ち、流体の流れ方向と同方向に所定の長さ延びている。

【0092】このように凹凸等を形成し、かつ、流体の流れ方向と関係づけて外枠内に配置することにより、流体の圧損を出来る限り小さくできる。

【0093】なお、凹凸はプレスで形成でき、前記したように連続的に形成せず、曲げ部をのぞいた非連続の形態としてもよい。

【0094】更に、流体の流れ方向において、その全長に渡って設ける必然性はない。

【0095】前記の変形として、例えば、凸部205の代わりに、ジグザグ状の小さな襞を作り、これを持って形状維持に役立たしめるようにしてもよい（前記）。

【0096】補強の第2の方法は、薄板の曲げ部に薄板とは別部材の補強部材210を挿入し（図8に1つの補強部材を示してある）、曲げ部を懸架するように当該補強部材を外板（ここでは左右壁）に位置固定する方法である。

【0097】補強の第3の方法は、積層空間2bに薄板とは別部材の補強部材220（図8に1つの補強部材を示してある）を挿入し、外板（ここでは底壁）に固定する方法である。

【0098】場合により、前記補強部材220は流体の入り口部と出口部近傍に配設するだけでも良い。

【0099】更に、第4の方法として、積層空間2aの底壁側であって流体の出入り口近傍にのみ薄板とは別部材の補強部材230（図8に1つの補強部材を示してある）を底壁に固定して設ける方法である。補強部材230としては、ピッチの粗いコイルバネ等、流体の流れに

影響の少ない形態のものが好ましい。

【0100】前記他に、左右側壁の使用に代え、薄板で形成される積層空間をその両端部において外板とは異なる板材で封止するとともに、当該封止手段を補強に役立てる事も出来る。

【0101】この様な形態の薄板を外枠に対して取り出しうるように関係づける事により、洗浄または薄板の交換を容易に行う事ができる。

【0102】前記封止は、前記板材を箱形状となし、その中に接着剤または充填剤を注ぎ、薄板の端面を浸漬して前記接着剤等の固化を待てば簡単に封止できる。

【0103】前記方法により、薄板の他端面も封止すればよい。

【0104】上記において、補強部材を両方の積層空間2a、2bに設けるか否かとか、大きさとかは、用途、熱交換能力等、求められる条件によって適宜定める事が出来、また、前記形態を組み合わせて使用することもできる。

【0105】さらに、前記形態を含み、補強部材は前記流体の出入り口を限定する枠90等とともに外枠と一体的に設けてもよい。

【0106】いずれにせよ、積層空間の形状維持は完璧でなくともよく、流体の流れに大きな支障を来さない範囲に維持できればよい。

【0107】上記のような構成により、板厚が薄く、強度的にやや不足気味の材料でも熱交換器を構成する要素として使用できるようになる。

【0108】また、前記積層空間2a、2bの形状は、ゴミによる目詰まりを回避し、圧損を小さく押さえる事が出来る事から、例えば、図4のように、流体が流れ込む入り口側の間隔を大きくなし、略台形状とする事が望ましい。

【0109】また、前記薄板の対向面で形成される積層空間2a、2bについてであるが、板面による対向面間隔は、約0.5mm~20mm程度がよく、圧損を考慮した場合、2~15mmの間隔とする事がより望ましい。

【0110】前記薄板2の材質としては、アルミニウム、銅、ステンレス、鉄、チタン等から選ばれる金属材料、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレンテレフタレート、ABS樹脂、ナイロン、ポリアミド・イミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、フッ素樹脂(PTFE、FEP、PFA、EPE、ETFE、PCTFE、PVDF、ECTFE、PVF)等から選ばれるプラスチックシート材料、織布、不織布、紙、繊維、板、セラミック材等の曲げが可能な材料であれば使用可能であり、それぞれ用途によって選択する事ができる。

【0111】特に、アルミニウム、ステンレス、プラスチックシートが形状確保の点、あるいは、流体として液

体を使用する場合に好ましく、熱伝導率を重視する場合はアルミニウムが望ましい。

【0112】また、流体が空気であり、空気中の水分の維持を考慮した場合には、プラスチックシート、紙の他、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレンからなる不織布が適当である。

【0113】厚さは金属材料であれば約5 μ mから約1mm程度が好ましく、10 μ mから100 μ mが強度、加工性の点でより好ましい。

【0114】プラスチックシート等の場合は、約20 μ m以上の厚さのものが有用であるが、強度的には50 μ m以上が好ましい。

【0115】前記薄板2の端部(端面)の外枠に対する封止あるいは接合等に使用するものとしては下記が考えられる。

【0116】まず、封止にパッキンとして使用できるゴム材としては、天然ゴム、イソプレングム、スチレンブタジエンゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレングム、クロロプレングム、アクリルゴム、クロロスルホン化ポリエチレングム、エピクロロヒドリウム、ウレタンゴム、多硫化ゴム、シリコンゴム、水素化ニトリルゴム、フッ素ゴム等が使用できる。

【0117】接着剤としては、シアノアクリレート、アクリル構造用アクリル、エポキシ樹脂、EVAホットメルト、ナイロンホットメルト、ポリエステル、プラスチックハンダパーサロン型ポリアミド、シリコンRTV、クロロプレングム、塩ビ酢ビ樹脂、酢ビ、構造用接着剤(ポリマーアロイ型)、ポリイミド、アラビアゴム糊、水ガラス、セラミック接着剤等が使用できる。

【0118】更に、液状から固化する形態の熔融金属(ハンダ、亜鉛、スズ、アルミニウム、鉄)、ゴム、熱硬化性プラスチック、熱可塑性プラスチック、セラミックが使用出来る。

【0119】

【発明の効果】1枚の薄板により、従来の積層プレートに対応する部材を構成したので、板材の方向性や配列順序に気を使う必要が殆どなく、また部品点数を大幅に減少できたので組立作業性が向上した。

【0120】また、分解が簡単に出来る構造であり、洗浄が容易にできる。

【0121】更に、簡単な補強部材を使用することにより、極めて薄く、かつ、形状保持において強度が不足するようなものでも十分な強度を持たすことが出来、使用の自由度を広げる事が出来た。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる熱交換器の概念を説明するための斜視図である。

【図2】他の形態の熱交換器の外形を示す図である。

【図3】他の形態の熱交換器の外形を示す図である。

【図4】図2のI-I線に沿った薄板の断面形状を示す図である。

【図5】薄板に施しうる波形、アコーディオン型の曲げ形状を示す図である。

【図6】分解可能に構成した熱交換器を展開して示す図である。

【図7】補強のために板に施す加工形状の例を示す図である。

【図8】補強部材を使用する補強方法を示す図である。

【符号の説明】

1 熱交換器

2 薄板（板材）

2a, 2b 積層空間

3 前面壁

4 後面壁

5, 6 側壁

7, 8 区画板

9, 11 流体の入り口

10, 12 流体の出口

150, 151, 160, 161 折曲部

205 凸部

206, 208 平面

207 凹部

209 突起

210, 220, 230 補強部材

301, 302, 303, 304 折曲部

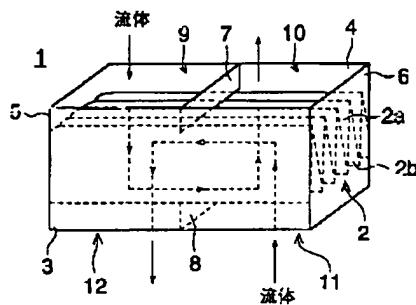
H 小孔

P1, P2, P3, P4, P5, P6 パッキン材

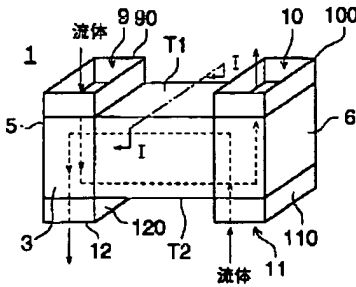
T1 上壁

T2 底壁

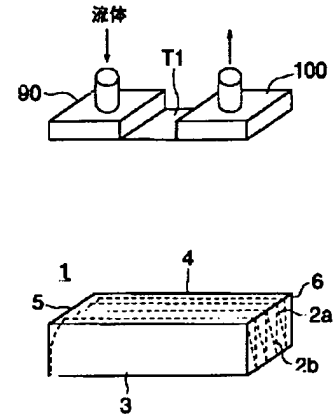
【図1】



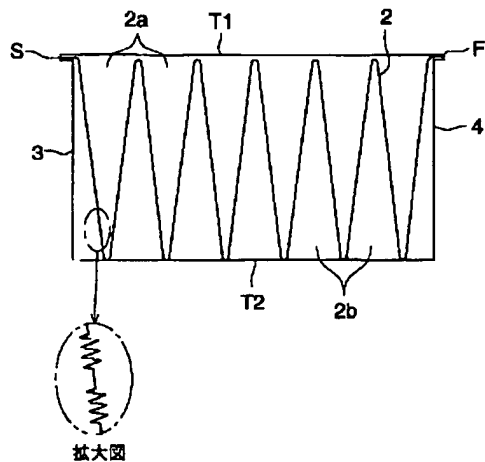
【図2】



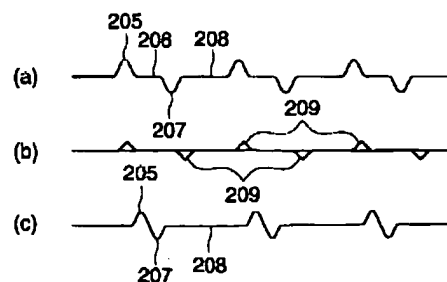
【図3】



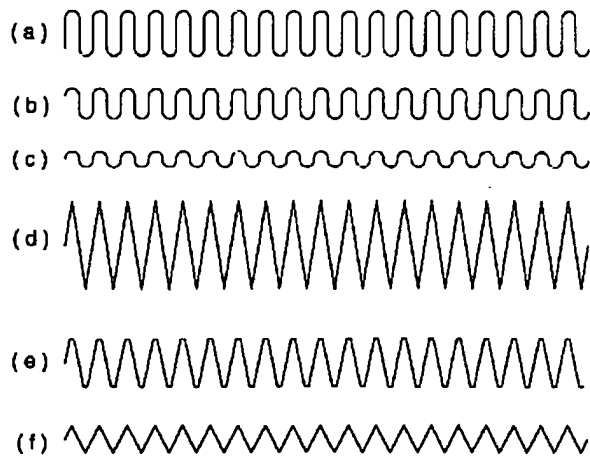
【図4】



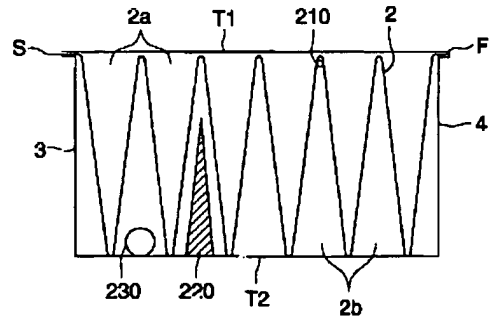
【図7】



【図5】



【図8】



【図6】

